

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/000663

International filing date: 20 January 2005 (20.01.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2004-067207  
Filing date: 10 March 2004 (10.03.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 28 April 2005 (28.04.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

02. 3. 2005

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2 0 0 4 年 3 月 1 0 日

出 願 番 号  
Application Number: 特 願 2 0 0 4 - 0 6 7 2 0 7

パリ条約による外国への出願  
に用いる優先権の主張の基礎  
となる出願の国コードと出願  
番号

The country code and number  
of your priority application,  
to be used for filing abroad  
under the Paris Convention, is

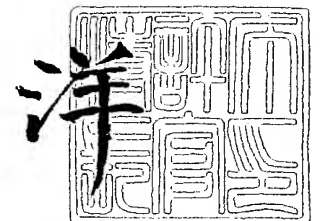
J P 2 0 0 4 - 0 6 7 2 0 7

出 願 人  
Applicant(s): 日 本 電 信 電 話 株 式 有 限 公 司

2 0 0 5 年 4 月 1 4 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川



【書類名】 特許願  
【整理番号】 NTTH157177  
【提出日】 平成16年 3月10日  
【あて先】 特許庁長官 今井 康夫 殿  
【国際特許分類】 B25B 21/00  
【発明者】  
    【住所又は居所】 東京都千代田区大手町二丁目 3 番 1 号 日本電信電話株式会社内  
    【氏名】 川野 洋  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000004226  
    【氏名又は名称】 日本電信電話株式会社  
【代理人】  
    【識別番号】 100071113  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 菅 隆彦  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 008914  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1  
    【包括委任状番号】 9701399

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

ネジ頭の頂端面を、ドライバ先端と対応嵌合する雌型刻印の無い円形平坦面に形成するとともに、

当該円形平坦面上に、ネジ回し器が具備するネジ回し器側フックと掛合可能なネジ側掛止部を突設する、

ことを特徴とするネジ。

**【請求項 2】**

前記ネジ側掛止部は、

前記ネジが螺合後に前記ネジ頭の前記頂端面が前記円形平坦面となるよう、切断可能に構成される、

ことを特徴とする請求項 1 に記載のネジ。

**【請求項 3】**

任意の構造部材に対応形成されたネジ穴に対する請求項 1 又は 2 に記載のネジの締付け操作を行うためのネジ回し器であって、

中孔を有して環形状をなす複数の圧電素子と、当該複数の圧電素子が励振する振動の無振動領域にて当該圧電素子よりも外周に鏝部を突出してその位置を固定するための中孔を貫設した中孔フランジ材とを一体重層し、当該複数の圧電素子への交流電圧の印加に伴いその先端伝達平面に接触する前記ネジ頭の前記頂端面に軸回転運動を伝達付与することの可能な超音波振動を発生する中孔円筒をなす圧電アクチュエータと、

当該圧電アクチュエータの前記中孔円筒内に挿通されたワイヤ先端に接続されて、前記ネジ側掛止部と掛合可能に構成されたネジ回し器側フックと、

前記ワイヤを介して当該ネジ回し器側フックを引張り、前記圧電アクチュエータの前記先端伝達平面と前記ネジ頭の前記頂端面とを定常的に圧接するための予圧力を発生する予圧発生手段と、

前記圧電アクチュエータの前記先端伝達平面と対極にある後端面のさらに後方近傍に臨んで前記中孔フランジ材と相対峙するとともに当該予圧発生手段を取付ける予圧発生手段固定材と、を有して構成される、

ことを特徴とするネジ回し器。

**【請求項 4】**

前記予圧発生手段固定材は、

中央に設けたベアリングに空転自在に支承されるピン軸端と、前記ネジ回し器側フックを介して伝達された前記ネジの前記軸回転運動に伴って回転する前記ワイヤ端とを連結して構成される、

ことを特徴とする請求項 3 に記載のネジ回し器。

**【請求項 5】**

前記予圧発生手段は、

前記中孔フランジ材の鏝部対称部位と当該鏝部に対向する前記予圧発生手段固定材部位との間に互り前記圧電アクチュエータを中に置いて並行張架されて、当該中孔フランジ材と当該予圧発生手段固定材とに圧縮弾性力を付勢することで、前記ネジ頭の前記頂端面と前記圧電アクチュエータの前記先端伝達平面とに圧接習性を常時付与する圧縮弾性体群である、

ことを特徴とする請求項 3 又は 4 に記載のネジ回し器。

**【請求項 6】**

前記ネジ回し器は、

前記中孔フランジ材の前記鏝部対極に両端を固着されて、少なくとも前記先端伝達平面を外部に露出させた状態で前記圧電アクチュエータを前記予圧発生手段固定材ともども内包したフレーム型弾性体固定材を有し、

前記予圧発生手段は、

前記予圧発生手段固定材と当該予圧発生手段固定材の対称部位と対向する当該弾性体固

定材部位との間に互り並行張架されて、当該弾性体固定材と当該予圧発生手段固定材とに引張弾性力を付勢することで、前記ワイヤを介し前記ネジ頭の前記頂端面と前記圧電アクチュエータの前記先端伝達平面とに圧接習性を付与する引張弾性体群である、

ことを特徴とする請求項 3 又は 4 に記載のネジ回し器。

【請求項 7】

前記予圧発生手段は、

前記ワイヤと前記予圧発生手段固定材との間に介在張架されて、当該ワイヤと当該予圧発生手段固定材とに引張弾性力を付勢することで、前記ネジ頭の前記頂端面と前記圧電アクチュエータの前記先端伝達平面とに圧接習性を付与する引張弾性体である、

ことを特徴とする請求項 3 又は 4 に記載のネジ回し器。

【請求項 8】

前記ネジ回し器は、

前記中孔フランジ材の前記鏢部と当該鏢部と対向する前記予圧発生手段固定材部位とに互り、その一端がヒンジを介して開閉自在に蝶着される一方、他端爪部が臨んだ当該予圧発生手段固定材外縁に係脱自在に構成されて、当該係止状態における前記ネジ側掛止部に対して前記先端伝達平面中孔から突出した前記ネジ回し器側フックの掛脱時、前記予圧発生手段にて発生した前記予圧力に抗して前記中孔フランジ材の前記鏢部と前記予圧発生手段固定材との間隔を所定の間隔に固定することで前記圧電アクチュエータの前記先端伝達平面と前記ネジ頭の前記頂端面とを離間させて、当該圧電アクチュエータの当該先端伝達平面と当該ネジ頭の当該頂端面とに付与する前記予圧力を解除する一方、前記他端爪部の係止解脱時、前記予圧力を作用せしめ、前記間隔を前記所定の間隔以上に離間することで当該圧電アクチュエータの当該先端伝達平面と当該ネジ頭の当該頂端面とを接触させて、当該圧電アクチュエータの当該先端伝達平面と当該ネジ頭の当該頂端面とに前記予圧力を発生させるよう調整可能に構成されたストッパを有する、

ことを特徴とする請求項 3、4、5、6 又は 7 に記載のネジ回し器。

【請求項 9】

前記ネジ回し器は、

前記中孔フランジ材の前記鏢部対称部位と、当該鏢部と対向する前記予圧発生手段固定材部位間に介設して相互を離近自在に突合せ押圧し、前記予圧発生手段の発生した前記予圧力に抗して当該中孔フランジ材の当該鏢部と当該予圧発生手段固定材とを任意の間隔に調整可能な機械力を発生することで、当該圧電アクチュエータの当該先端伝達平面と当該ネジ頭の当該頂端面とに所望の大きさの前記予圧力を発生させるよう調整可能に構成された万力機構部材を有する、

ことを特徴とする請求項 3、4、5、6 又は 7 に記載のネジ回し器。

【請求項 10】

前記予圧発生手段固定材は、

少なくとも前記圧電アクチュエータの後部を内包するように、前記中孔フランジ材の前記鏢部対称部位に両端を固定したコ字型フレーム形体であり、

前記予圧発生手段は、

前記ワイヤを前記圧電アクチュエータの前記後端面のさらに後方の当該圧電アクチュエータの前記中孔円筒延長上の前記予圧発生手段固定材に設置された、前記ワイヤに直線方向の所定の張力を発生させる直動アクチュエータである、

ことを特徴とする請求項 3 又は 4 に記載のネジ回し器。

【請求項 11】

前記圧電アクチュエータは、

当該圧電アクチュエータの前記先端伝達平面上に固着され、前記ネジ頭の前記頂端面との摩擦接触を図って前記超音波振動に伴う前記軸回転運動を前記ネジ頭に伝達する中孔円環状の摩擦材を有する、

ことを特徴とする請求項 3、4、5、6、7、8、9 又は 10 に記載のネジ回し器。

【請求項 12】

前記圧電アクチュエータは、

当該圧電アクチュエータの前記先端伝達平面を構成する先端振動部材に埋設され、前記ネジ頭の前記頂端面を前記先端伝達平面に圧接させる向きに当該ネジ頭を引寄せer磁力を発生する磁石を有する、

ことを特徴とする請求項 3、4、5、6、7、8、9、10又は11に記載のネジ回し器。

【書類名】明細書

【発明の名称】ネジ及びネジ回し器

【技術分野】

【0001】

本発明は、ネジ及びネジ回し器に関し、詳しくは、ネジ頭にドライバ先端と対応した雌型刻印を具備しないネジと、任意の構造部材に対応形成されたネジ穴に対する当該ネジの締め付け操作を行うためのネジ回し器に係わる。

【背景技術】

【0002】

従来より、ネジは、部材の接合手段として広く利用されており、ネジを締めるための手段は、ネジ頭に、ネジ回し先端形状と対応したプラス（＋）形状の「十字穴」もしくはマイナス（－）形状の「すり割り」などの雌型刻印を彫り、ここに対応するネジ回しを当てはめることで、ネジに締め付けのためのトルクを与えるものが一般的である。

【0003】

一方、高い回転トルクを発揮可能なアクチュエータとして、特に回転子の静止時において高静止トルクを得ることができる、例えば、以下に示す非特許文献1に開示された超音波モータが知られている。

【0004】

【非特許文献1】 Kentaro Nakamura, Minoru Kurosawa, Sadayuki Ueha, “Characteristics of a Hybrid Transducer-Type Ultrasonic Motor”, IEEE Transactions on Ultrasonics, Ferroelectrics, and Frequency Control, Vol.38, No.3, May 1991 p.188-193

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、外装構造部材をネジ接合により構成した機械製品などにおいては、その表面に自ずとネジ頭の頂部が露出するため、このネジの頂部に設けられた雌型刻印によって、その機械製品全体の美観が大きく損なわれてしまう問題があった。

【0006】

さらに、構造部材に締め付けられたネジは、その雌型刻印に対応したネジ回しがあれば簡単に緩めることが可能であるが、こうした特質は、正規の工程で締め付けられたネジが第三者によって緩められると不都合を生じる場合においては、極めて不適切である。

【0007】

以上のような問題を解決するため、本願発明者は、ネジ頭に雌型刻印を具備しないネジに、例えば、上記非特許文献1に開示された超音波モータの固定子として用いられる圧電アクチュエータにより軸回転運動を行わせ、これにより、任意の構造部材に形成されたネジ穴に対するネジの締め付け操作を行うためのネジ回し器を創作するに至った。

【0008】

ここにおいて、本発明の解決すべき主要な目的は、次のとおりである。

【0009】

即ち、本発明の第1の目的は、ネジ接合部材の美観を損ねずに、ネジ頭の頂端面と圧電アクチュエータの先端伝達平面とを確実に圧接させて高い締め付けトルクを得ることの可能なネジ及びネジ回し器を提供せんとするものである。

【0010】

本発明の第2の目的は、第三者による緩め操作を防止することの可能なネジ及びネジ回し器を提供せんとするものである。

【0011】

本発明の他の目的は、明細書、図面、特に、特許請求の範囲の各請求項の記載から、自ずと明らかになる。

【課題を解決するための手段】

**【0012】**

本発明ネジにおいては、ネジ頭の頂端面が、ドライバ先端と対応嵌合した雌型刻印の無い円形平坦面に形成するとともに、当該円形平坦面上に、ネジ回し器が具備するネジ回し器側フックと掛合可能なネジ側掛止部のみを具備させる、という特徴的構成手段を講じる。

**【0013】**

一方、本発明ネジ回し器においては、中孔を有して環形状をなす複数の圧電素子と、当該複数の圧電素子が励振する振動の無振動領域にて当該圧電素子よりも鏢部を外周に突出してその位置を固定するための中孔を貫設した中孔フランジ材とを一体重層し、当該複数の圧電素子への交流電圧の印加に伴いその先端伝達平面に接触するネジ頭の頂端面に軸回転運動を伝達付与することの可能な超音波振動を発生する中孔円筒をなす圧電アクチュエータと、当該圧電アクチュエータの中孔円筒内に挿通されたワイヤに接続されて、ネジ側掛止部と掛合可能に構成されたネジ回し器側フックと、当該ネジ回し器側フックを引張り、圧電アクチュエータの先端伝達平面とネジ頭の頂端面とを定常的に圧接するための予圧力を発生する予圧発生手段と、圧電アクチュエータの先端伝達平面と対極にある後端面のさらに後方近傍に臨んで中孔フランジ材と相対峙するとともに、当該予圧発生手段を取付ける予圧発生手段固定材とを具備させる、という特徴的構成手段を講じる。

**【0014】**

さらに、具体的詳細に述べると、当該課題の解決では、本発明が次に列挙する上位概念から下位概念に互る新規な特徴的構成手段を採用することにより、前記目的を達成するよう為される。

**【0015】**

即ち、本発明ネジの第1の特徴は、ネジ頭の頂端面を、ドライバ先端と対応嵌合する雌型刻印の無い円形平坦面に形成するとともに、当該円形平坦面上に、ネジ回し器が具備するネジ回し器側フックと掛合可能なネジ側掛止部を突設してなる、ネジの構成採用にある。

**【0016】**

本発明ネジの第2の特徴は、上記本発明ネジの第1の特徴における前記ネジ側掛止部が、前記ネジが螺合後に前記ネジ頭の前記頂端面が前記円形平坦面となるよう、切断可能に構成されてなる、ネジの構成採用にある。

**【0017】**

一方、本発明ネジ回し器の第1の特徴は、任意の構造部材に対応形成されたネジ穴に対する請求項1又は2に記載のネジの締付け操作を行うためのネジ回し器であって、中孔を有して環形状をなす複数の圧電素子と、当該複数の圧電素子が励振する振動の無振動領域にて当該圧電素子よりも外周に鏢部を突出してその位置を固定するための中孔を貫設した中孔フランジ材とを一体重層し、当該複数の圧電素子への交流電圧の印加に伴いその先端伝達平面に接触する前記ネジ頭の前記頂端面に軸回転運動を伝達付与することの可能な超音波振動を発生する中孔円筒をなす圧電アクチュエータと、当該圧電アクチュエータの前記中孔円筒内に挿通されたワイヤ先端に接続されて、前記ネジ側掛止部と掛合可能に構成されたネジ回し器側フックと、前記ワイヤを介して当該ネジ回し器側フックを引張り、前記圧電アクチュエータの前記先端伝達平面と前記ネジ頭の前記頂端面とを定常的に圧接するための予圧力を発生する予圧発生手段と、前記圧電アクチュエータの前記先端伝達平面と対極にある後端面のさらに後方近傍に臨んで前記中孔フランジ材と相対峙するとともに当該予圧発生手段を取付ける予圧発生手段固定材と、を有して構成されてなる、ネジ回し器の構成採用にある。

**【0018】**

本発明ネジ回し器の第2の特徴は、上記本発明ネジ回し器の第1の特徴における前記予圧発生手段固定材が、中央に設けたベアリングに空転自在に支承されるピン軸端と、前記ネジ回し器側フックを介して伝達された前記ネジの前記軸回転運動に伴って回転する前記ワイヤ端とを連結して構成されてなる、ネジ回し器の構成採用にある。



## 【0019】

本発明ネジ回し器の第3の特徴は、上記本発明ネジ回し器の第1又は第2の特徴における前記予圧発生手段が、前記中孔フランジ材の鏝部対称部位と当該鏝部に対向する前記予圧発生手段固定材部位との間に互り前記圧電アクチュエータを中に置いて並行張架されて、当該中孔フランジ材と当該予圧発生手段固定材とに圧縮弾性力を付勢することで、前記ネジ頭の前記頂端面と前記圧電アクチュエータの前記先端伝達平面とに圧接習性を常時付与する圧縮弾性体群である、ネジ回し器の構成採用にある。

## 【0020】

本発明ネジ回し器の第4の特徴は、上記本発明ネジ回し器の第1又は第2の特徴における前記ネジ回し器が、前記中孔フランジ材の前記鏝部対極に両端を固着されて、少なくとも前記先端伝達平面を外部に露出させた状態で前記圧電アクチュエータを前記予圧発生手段固定材ともども内包したフレーム型弾性体固定材を有し、前記予圧発生手段が、前記予圧発生手段固定材と当該予圧発生手段固定材の対称部位と対向する当該弾性体固定材部位との間に互り並行張架されて、当該弾性体固定材と当該予圧発生手段固定材とに引張弾性力を付勢することで、前記ワイヤを介し前記ネジ頭の前記頂端面と前記圧電アクチュエータの前記先端伝達平面とに圧接習性を付与する引張弾性体群である、ネジ回し器の構成採用にある。

## 【0021】

本発明ネジ回し器の第5の特徴は、上記本発明ネジ回し器の第1又は第2の特徴における前記予圧発生手段が、前記ワイヤと前記予圧発生手段固定材との間に介在張架されて、当該ワイヤと当該予圧発生手段固定材とに引張弾性力を付勢することで、前記ネジ頭の前記頂端面と前記圧電アクチュエータの前記先端伝達平面とに圧接習性を付与する引張弾性体である、ネジ回し器の構成採用にある。

## 【0022】

本発明ネジ回し器の第6の特徴は、上記本発明ネジ回し器の第1、第2、第3、第4又は第5の特徴における前記ネジ回し器が、前記中孔フランジ材の前記鏝部と当該鏝部と対向する前記予圧発生手段固定材部位とに互り、その一端がヒンジを介して開閉自在に蝶着される一方、他端爪部が臨んだ当該予圧発生手段固定材外縁に係脱自在に構成されて、当該係止状態における前記ネジ側掛止部に対して前記先端伝達平面中孔から突出した前記ネジ回し器側フックの掛脱時、前記予圧発生手段にて発生した前記予圧力に抗して前記中孔フランジ材の前記鏝部と前記予圧発生手段固定材との間隔を所定の間隔に固定することで前記圧電アクチュエータの前記先端伝達平面と前記ネジ頭の前記頂端面とを離間させて、当該圧電アクチュエータの当該先端伝達平面と当該ネジ頭の当該頂端面とに付与する前記予圧力を解除する一方、前記他端爪部の係止解脱時、前記予圧力を作用せしめ、前記間隔を前記所定の間隔以上に離間することで当該圧電アクチュエータの当該先端伝達平面と当該ネジ頭の当該頂端面とを接触させて、当該圧電アクチュエータの当該先端伝達平面と当該ネジ頭の当該頂端面とに前記予圧力を発生させるよう調整可能に構成されたストッパを有してなる、ネジ回し器の構成採用にある。

## 【0023】

本発明ネジ回し器の第7の特徴は、上記本発明ネジ回し器の第1、第2、第3、第4又は第5の特徴における前記ネジ回し器が、前記中孔フランジ材の前記鏝部対称部位と、当該鏝部と対向する前記予圧発生手段固定材部位間に介設して相互を離近自在に突合せ押圧し、前記予圧発生手段の発生した前記予圧力に抗して当該中孔フランジ材の当該鏝部と当該予圧発生手段固定材とを任意の間隔に調整可能な機械力を発生することで、当該圧電アクチュエータの当該先端伝達平面と当該ネジ頭の当該頂端面とに所望の大きさの前記予圧力を発生させるよう調整可能に構成された万力機構部材を有してなる、ネジ回し器の構成採用にある。

## 【0024】

本発明ネジ回し器の第8の特徴は、上記本発明ネジ回し器の第1又は第2の特徴における前記予圧発生手段固定材が、少なくとも前記圧電アクチュエータの後部を内包するよう

に、前記中孔フランジ材の前記鏢部対称部位に両端を固定したコ字型フレーム形体であり、前記予圧発生手段が、前記ワイヤを前記圧電アクチュエータの前記後端面のさらに後方の当該圧電アクチュエータの前記中孔円筒延長上の前記予圧発生手段固定材に設置された、前記ワイヤに直線方向の所定の張力を発生させる直動アクチュエータである、ネジ回し器の構成採用にある。

#### 【0025】

本発明ネジ回し器の第9の特徴は、上記本発明ネジ回し器の第1、第2、第3、第4、第5、第6、第7又は第8の特徴における前記圧電アクチュエータが、当該圧電アクチュエータの前記先端伝達平面上に固着され、前記ネジ頭の前記頂端面との摩擦接触を図って前記超音波振動に伴う前記軸回転運動を前記ネジ頭に伝達する中孔円環状の摩擦材を有してなる、ネジ回し器の構成採用にある。

#### 【0026】

本発明ネジ回し器の第10の特徴は、上記本発明ネジ回し器の第1、第2、第3、第4、第5、第6、第7、第8又は第9の特徴における前記圧電アクチュエータが、当該圧電アクチュエータの前記先端伝達平面を構成する先端振動部材に埋設され、前記ネジ頭の前記頂端面を前記先端伝達平面に圧接させる向きに当該ネジ頭を引寄せる磁力を発生する磁石を有してなる、ネジ回し器の構成採用にある。

#### 【発明の効果】

#### 【0027】

本発明によれば、ネジ頭の頂端面と圧電アクチュエータの先端伝達平面とを確実に圧接するための十分強力な力を付与させて、ネジ頭に雌型刻印の無いネジに強い締付けトルクを作用させて締付けることができることから、ネジ頭が円形平坦面に形成されたネジを利用してネジ接合部材に対して確実にネジ締付け操作を行うことが可能である。

#### 【0028】

また、ネジを締付け後に、ネジ側掛止部をペンチで切り取ったり、ヤスリがけ等によってネジ側掛止部の痕跡を消すことで、ネジ頭の頂端面を平面要素のみとすることも可能であり、ネジ接合により構成した機械製品などの表面の美観を大いに向上させることができ、さらに、一旦締付けられたネジを、第三者の手により容易に緩められてしまうことを防止することが可能である。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0029】

以下、本発明の実施の形態につき、添付図面を参照しつつ、ネジの形態例（ネジ例）と、この例に係るネジの締付け操作を行うための4種のネジ回し器の形態例（ネジ回し器例：第1～第4形態例）とを順に挙げて説明する。

#### 【0030】

##### 〔ネジ例〕

図1(a)～(c)は、本発明の一形態例に係る皿頭ネジ及び対応する構造部材の態様を示す図であり、このうち、同図(a)は、当該ネジの全体形状を示す正面図、同図(b)は、当該ネジのネジ頭の頂端面の形態を示す図、同図(c)は、当該ネジを締め付ける対象物である構造部材の断面図である。

#### 【0031】

まず、同図(a)及び(b)に示すように、この形態に係るネジ $\alpha$ は、基本的に従来の皿ネジと同等な形態をなし、皿ネジの形態を得るためのネジ頭1と、このネジ頭1を一体冠する円筒軸の外周面に所定ピッチの螺旋状に切削形成してなるネジ山2とを有して構成される。

#### 【0032】

ここで、ネジ頭1の頂端面1a（同図(b)参照）は、従来の「十字穴」や「すり割り」などのドライバ先端と対応嵌合する雌型刻印等の締付け手段を具備しない円形平坦面であって、この頂端面1aに突出されたネジ側掛止部3を有して構成されて、ここで、ネジ側掛止部3は、後述するネジ回し器の具備するネジ回し器側フックと掛合可能であればよ

く、図示したコ字状に限定されず、鉤状等であっても構わない。

#### 【0033】

また、ネジ側掛止部 3 は、ネジ  $\alpha$  の締め付け完了後に、例えば、ペンチ等により容易に切断可能に構成されるとよく、この場合、さらにヤスリがけ等によって、ネジ頭 1 の頂端面 1 a からネジ側掛止部 3 の痕跡を完全に消すことが可能となるようにするとよい。

#### 【0034】

一方、同図 (c) に示すように、ネジ  $\alpha$  の締め付ける対象となる構造部材 4 は、その表面 (図の右方) から背面にかけて、内周面にネジ  $\alpha$  のネジ山 2 と対応させて同一ピッチの螺旋状のネジ山を切削形成してなるネジ穴 5 を有して構成される。なお、ここでは、ネジ  $\alpha$  を構造部材 4 のネジ穴 5 に螺合させたときに、ネジ頭 1 の頂端面 1 a が完全に収容される形状のネジ穴 5 を示すものの、ネジ穴 5 の形状は所要であって構わない。

#### 【0035】

以上、ネジ例として、その頂端面 1 a にネジ側掛止部 3 を具備した皿ネジの形態をなすネジ頭 1 を有するネジ  $\alpha$  を説明したが、同ネジ頭 1 は、円形平坦面にネジ側掛止部 3 を有して構成されれば、平ネジの形態 (外周径が下から拡大するテーパ面要素を、外周径が均一の円柱曲面要素に変更した形態) であっても差し支えない。

#### 【0036】

##### [ネジ回し器例 1]

##### (第 1 形態例)

図 2 は、本発明の第 1 形態例に係るネジ回し器の要部構成をその使用態様と共に示す図である。

#### 【0037】

同図に示すように、この第 1 形態例に係るネジ回し器  $\beta$  1 は、以上に例示的に説明した構造部材 4 に対応形成されたネジ穴 5 に対するネジ  $\alpha$  の締め付け操作を行うために、中孔円筒をなす圧電アクチュエータ 10 と、ネジ回し器側フック 11 と、ネジ回し器側フック 11 を引張り、圧電アクチュエータ 10 の先端伝達平面 10 a とネジ頭 1 の頂端面 1 a とを定常的に圧接するための予圧力を発生する予圧発生手段として、例えば、圧縮弾性体群 12, 12, ... と、この予圧発生手段を固定する予圧発生手段固定材 13 と、を有して構成される。

#### 【0038】

即ち、圧電アクチュエータ 10 は、中孔を有して環形状を複数の圧電素子 14, 14, ... と、例えば、複数の圧電素子 14, 14, ... が励振する振動の無振動領域にて圧電素子 14, 14, ... よりも外周に鏢部 15 a を突出し、その筒形状の外周面にて圧電素子 14, 14, ... とともに一体に固定して、その位置を固定するための中孔フランジ材 15 とを一体重層し、複数の圧電素子 14, 14, ... への交流電圧の印加に伴い、その先端伝達平面 10 a に接触するネジ頭 1 の頂端面 1 a に軸回転運動を伝達付与することの可能な超音波振動を発生するものである。

#### 【0039】

ここで、圧電アクチュエータ 10 の励振する振動は、例えば、二つの互いに直交する方向でたわみ振動をする二種類の圧電素子 14, 14, ... をボルト締めしたランジュバン振動子により振動させるようにするとよく、それぞれの圧電素子 14, 14, ... を機械的に 90 度の位相差で振動させることにより、圧電アクチュエータ 10 の先端伝達平面 10 a にネジ  $\alpha$  を締める方向、あるいは緩める方向の回転運動を発生することができる。

#### 【0040】

一方、ネジ回し器側フック 11 は、圧電アクチュエータ 10 の中孔円筒内に挿通されたワイヤ 16 先端に接続されて、ネジ側掛止部 3 と互いに掛合可能に構成されればよい。

#### 【0041】

他方、予圧発生手段固定材 13 は、圧電アクチュエータ 10 の先端伝達平面 10 a と対極にある後端面 10 b のさらに後方近傍に臨んで中孔フランジ材 15 と相對峙するとともに圧縮弾性体群 12, 12, ... を取付けるものであり、さらに、予圧発生手段固定材 13

の中央に、例えば、ネジ $\alpha$ の軸回転運動の回転方向の回転を空転可能にワイヤ16を軸支するベアリング17を介在させて構成されるようにしても構わない。

#### 【0042】

ここで、ベアリング17は、例えば、ベアリング17に空転自在に支承されるピン軸17a端と、ネジ $\alpha$ の軸回転運動に伴って回転するワイヤ16端とを連結して構成される一方、転動体等を介することでピン軸17aの回転に依存しない外輪にて予圧発生手段固定材13と固着するようにするとよく、ワイヤ16はベアリング17によりネジ $\alpha$ の軸回転運動方向の回転を空転可能に軸支されることから、ネジ $\alpha$ の回転は予圧発生手段固定材13及び圧電アクチュエータ10には伝達されず、これにより、ネジ $\alpha$ の回転のネジ回し器 $\beta$ 1に対して発生する回転抵抗を最小限に抑えることができる。

#### 【0043】

また、本第1形態例において予圧発生手段として採用した圧縮弾性体群12, 12, ...は、中孔フランジ材15の鏝部15a対称部位と、この鏝部15aに対向する予圧発生手段固定材13部位との間に互り圧電アクチュエータ10を中に置いて並行張架されて、中孔フランジ材15と予圧発生手段固定材13とに圧縮弾性力を付勢することで、ネジ頭1の頂端面1aと圧電アクチュエータ10の先端伝達平面10aとに圧接習性を常時付与するものである。

#### 【0044】

さらに、ネジ回し器 $\beta$ 1は、中孔フランジ材15の鏝部15aとこの鏝部15aと対向する予圧発生手段固定材13部位とに互り、その相互の間隔を所定の間隔に固定可能なストッパ18を有して構成されてもよく、ストッパ18の一端がヒンジ19を介して、例えば、中孔フランジ材15側に開閉自在に蝶着される一方、他端爪部18aが臨んだ予圧発生手段固定材13外縁に係脱自在に構成される。

#### 【0045】

よって、ストッパ18を、係止状態におけるネジ側掛止部3に対して先端伝達平面10a中孔から突出したネジ回し器側フック11の掛脱時には、圧縮弾性体群12, 12, ...にて発生した予圧力に抗して、例えば、予圧発生手段固定材13側にて嵌められて、中孔フランジ材15の鏝部15aと予圧発生手段固定材13とを所定の間隔にて固定することで、圧電アクチュエータ10の先端伝達平面10aとネジ頭1の頂端面1aとを離間させ、ワイヤ16にかかる張力を減少させて、この圧電アクチュエータ10の先端伝達平面10aとネジ頭1の頂端面1aとに付与する予圧力を解除するようにする。

#### 【0046】

また、ネジ回し器 $\beta$ 1は、圧電アクチュエータ10の先端伝達平面10a表面に固着され、ネジ頭1の頂端面1aとの摩擦接触を図って超音波振動に伴う軸回転運動をネジ $\alpha$ に伝達する中孔円環状の、高い摩擦力が作用する摩擦材20を有するようにしてもよく、これにより、圧電アクチュエータ10の先端伝達平面10aとネジ頭1の頂端面1aとの接触面に高い摩擦力を作用させて、ネジ $\alpha$ にさらに高い締付けトルクを付与することも可能である。

#### 【0047】

次に、図3は、図2に示したネジ回し器 $\beta$ 1の予圧力の発生を説明するための図である。

#### 【0048】

同図に示すように、係止されたストッパ18が、例えば、爪部18aが予圧発生手段固定材13から外されたときには、ネジ回し器 $\beta$ 1は、圧縮弾性体群12, 12, ...の圧縮弾性力により、予圧発生手段固定材17が図示する矢印の方向に押し出されて、圧縮弾性体群12, 12, ...の両端に固着された中孔フランジ材15の鏝部15aと予圧発生手段固定材13との間隔が離間する。

#### 【0049】

この中孔フランジ材15の鏝部15aと予圧発生手段固定材13との間隔の離間に伴い予圧発生手段固定材13とともに、ベアリング17、ワイヤ16、ネジ回し器側フック1

1はそれぞれ一体に、ネジ $\alpha$ をネジ穴5に螺合する方向とは逆向きの、図示した矢印の方向に引っ張られる力が作用して、圧電アクチュエータ10の先端伝達平面10aとネジ $\alpha$ の頂端面1aとを接触させることができる。

【0050】

したがって、ストッパ18による固定が解除されたときには、圧電アクチュエータ10の先端伝達平面10aの、例えば、摩擦材20に定常的に圧接する十分な予圧力を発生させることにより、ネジ $\alpha$ に、ネジ回し器 $\beta$ 1の圧電アクチュエータ10が励振する超音波振動による軸回転運動を伝達し締付けトルクを付与することができ、このようにして、ストッパ18の係脱により、ネジ $\alpha$ の挿着と締付けとを切り替えることが可能である。

【0051】

このとき、ネジ回し器 $\beta$ 1は、ネジ $\alpha$ に対しネジ穴5に押圧する方向の機械力を発生させずに、ネジ $\alpha$ とネジ回し器 $\beta$ 1とを圧接して十分な締付けトルクを付与することから、ネジ $\alpha$ のネジ山2とネジ穴5との必要以上に押圧されることで発生する回転抵抗を発生することはない。

【0052】

なお、ネジ $\alpha$ の螺合が完了した際には、ストッパ18にて中孔フランジ材15と予圧発生手段固定材13とを接近させた所定の間隔にて再度固定することで、発生した予圧力は解除されて、また予圧力は、圧縮弾性体群12, 12, …に採用する弾性体の弾性定数や、事前に圧縮弾性体群12, 12, …に与えておいた圧縮量によって所要の大きさに調整することができる。

【0053】

(第2形態例)

図4は、本発明の第2形態例に係るネジ回し器の要部構成をその使用態様と共に示す図である。

【0054】

同図に示すように、この第2形態例に係るネジ回し器 $\beta$ 2は、第1形態例におけるそれと同様、圧電アクチュエータ10と、ネジ回し器側フック11と、予圧発生手段固定材13とに加えて、弾性体固定材21と、予圧発生手段として、例えば、引張弾性体群22, 22, …を有して構成されて、他の構成要素については、第1形態例で説明したものと同一の機能及び形態を具備する。

【0055】

即ち、弾性体固定材21は、中孔フランジ材15の鏝部15a対極に両端を固着されて、少なくとも先端伝達平面10aを外部に露出させた状態で圧電アクチュエータ10を予圧発生手段固定材13ともども内包したフレーム型で構成される。

【0056】

一方、本第2形態例において予圧発生手段として採用した引張弾性体群22, 22, …は、予圧発生手段固定材13と、この予圧発生手段固定材13の対称部位と対向する弾性体固定材21部位との間に互り並行張架されて、弾性体固定材21と予圧発生手段固定材13とに引張弾性力を付勢することで、ワイヤ16を介しネジ頭1の頂端面1aと圧電アクチュエータ10の先端伝達平面10aとに圧接習性を付与するものである。

【0057】

なお、本第2形態例に採用するストッパ18は、前述の第1形態例と同様のものであり、例えば、一端が弾性体固定材21とともに中孔フランジ材15の鏝部15aと一体になるようヒンジ19を介して開閉自在に蝶着される一方、他端爪部18aが臨んだ予圧発生手段固定材13外縁に係脱自在に構成されるとよい。

【0058】

このとき、ストッパ18は、係止状態におけるネジ側掛止部3に対して先端伝達平面10a中孔から突出したネジ回し器側フック11の掛脱時には、引張弾性体群22, 22, …は発生する予圧力に抗して中孔フランジ材15と予圧発生手段固定材13とを所定の間隔にて固定することにより、ワイヤ16にかかる張力を解除して圧電アクチュエータ10

の先端伝達平面 10a とネジ頭 1 の頂端面 1a とを圧接させる予圧力を解除することができる。

【0059】

次に、図 5 は、図 4 に示したネジ回し器  $\beta 2$  の予圧力の発生を説明するための図である。

【0060】

同図に示すように、爪部 18a が係止解脱されて、ストッパ 18 が解除されたネジ回し器  $\beta 2$  は、引張弾性体群 22, 22, … の引張弾性力により、予圧発生手段固定材 17 が図示する矢印の方向に引っ張られて、引張弾性体群 22, 22, … のそれぞれの端子が固着した弾性体固定材 21 と予圧発生手段固定材 13 との間隔を接近させる。

【0061】

よって、第 1 形態例と同様に、中孔フランジ材 15 の鏝部 15a と予圧発生手段固定材 13 との間隔を離間させてワイヤ 15 に張力を持たせて、ネジ回し器側フック 11 に、ネジ  $\alpha$  をネジ穴 5 に螺合する方向とは逆向きの、図示した矢印の方向に引き付ける力が作用して、圧電アクチュエータ 10 の先端伝達平面 10a とネジ  $\alpha$  の頂端面 1a とを接触させることができる。

【0062】

したがって、ネジ  $\alpha$  の頂端面 1a を圧電アクチュエータ 10 の摩擦材 20 に定常的に圧接するように予圧力を発生させ、ネジ  $\alpha$  に圧電アクチュエータ 10 が励振する超音波振動による締付けトルクを付与することができる。

【0063】

なお、ネジ  $\alpha$  の螺合が完了した際には、ストッパ 18 にて中孔フランジ材 15 と予圧発生手段固定材 13 とを接近させた所定の間隔にて再度固定することにより、発生した予圧力は解除されて、また予圧力は、引張弾性体群 22, 22, … に採用する弾性体の弾性定数や、事前に与えておく伸張量によって所要の大きさに調整することができる。

【0064】

(第 3 形態例)

図 6 は、本発明の第 3 形態例に係るネジ回し器の要部構成をその使用態様と共に示す図である。

【0065】

同図に示すように、この第 3 形態例に係るネジ回し器  $\beta 3$  は、第 1 形態例及び第 2 形態例におけるそれと同様、圧電アクチュエータ 10 と、ネジ回し器側フック 11 と、予圧発生手段固定材 13 とに加えて、予圧発生手段として、ワイヤ 16 と予圧発生手段固定材 13 との間に介在張架された引張弾性体 23 を有して構成されて、他の構成要素については、第 1 形態例及び第 2 形態例で説明したものと同一の機能及び形態を具備する。

【0066】

即ち、引張弾性体 23 は、ワイヤ 16 と予圧発生手段固定材 13 との間の、例えば、ワイヤ 16 とベアリング 17 との間に引張弾性力を付勢することで、ネジ頭 1 の頂端面 1a と圧電アクチュエータ 10 の先端伝達平面 10a とに圧接習性を付与するものである。

【0067】

なお、本第 3 形態例では、第 1 形態例及び第 2 形態例にて説明したストッパ 18 に代えて、中孔フランジ材 15 の鏝部 15a に対し先端を当接突合せし、この鏝部 15a と対向する予圧発生手段固定材 13 を螺貫した螺棒により相互間を離近押圧する万力機構部材 24 と、さらに、引張弾性体 23 等の予圧発生手段が発生する予圧力を補う磁石 25 とを有するようにしても構わない。

【0068】

即ち、万力機構部材 24 は、ストッパ 18 に代えて、引張弾性体 23 の発生した予圧力に抗してこの中孔フランジ材 15 の鏝部 15a と予圧発生手段固定材 13 とを任意の間隔に調整可能な螺回機械力を発生して、圧電アクチュエータ 10 の先端伝達平面 10a とネジ頭 1 の頂端面 1a とに所望の大きさの予圧力を発生させるよう調整可能とするものであ

る。

#### 【0069】

一方、磁石 25 は、圧電アクチュエータ 10 の先端伝達平面 10a を構成する先端振動部材内に埋設されるとよく、ネジ頭 1 の頂端面 1a を先端伝達平面 10a に圧接する向きにネジ頭 1 を引き寄せる磁力を発生する、例えば、永久磁石等である。

#### 【0070】

なお、ストッパ 18 に代えた万力機構部材 23 と、予圧発生手段が発生する予圧力を補う磁石 25 とのそれぞれは、第 1 形態例あるいは第 2 形態例に適用されても構わず、また、磁石 25 は、後述する第 4 形態例に適用されても構わない。

#### 【0071】

(第 4 形態例)

図 7 は、本発明の第 4 形態例に係るネジ回し器の要部構成をその使用態様と共に示す図である。

#### 【0072】

同図に示すように、この第 4 形態例に係るネジ回し器 4 は、第 1 形態例、第 2 形態例及び第 3 形態例におけるそれと同様、圧電アクチュエータ 10 と、ネジ回し器側フック 11 と、予圧発生手段固定材 13 とに加えて、予圧発生手段として、例えば、ワイヤ 16 に直線方向の所定の張力を発生可能な直動アクチュエータ 26 を有して構成されて、他の構成要素については、第 1 形態例、第 2 形態例及び第 3 形態例で説明したものと同一の機能及び形態を具備する。

#### 【0073】

ここで、予圧発生手段固定材 13 は、例えば、少なくとも圧電アクチュエータ 10 の後部を内包するように、中孔フランジ材 15 の鏝部 15a 対称部位に両端を固定したコ字型フレーム形体であり、直動アクチュエータ 26 を、圧電アクチュエータ 10 の後端面 10b のさらに後方の圧電アクチュエータ 10 の中孔円筒延長上の予圧発生手段固定材 13 に設置している。

#### 【0074】

一方、直動アクチュエータ 26 は、例えば、シリンダ等によりワイヤ 16 に図中の左右直線方向に作用する所定の張力を発生させて、このワイヤ 16 を図中の左右方向に連動させるものであり、さらに、例えば、ワイヤ 16 と直動アクチュエータ 26 との間にベアリング 17 を介在させることにより、ネジ  $\alpha$  の軸回転運動は直動アクチュエータ 26 に伝達されないようにすることもできる。

#### 【0075】

これにより、直動アクチュエータ 26 によりワイヤ 16 を所定の張力が作用するまで直動させて、圧電アクチュエータ 10 の先端伝達平面 10a とネジ頭 1 の頂端面 1a とを接触させて圧接することができ、所望の予圧力を発生させて、ネジ  $\alpha$  に圧電アクチュエータ 10 の振動に基づく軸回転運動を行わせるための十分な締付けトルクを付与することができる。

#### 【0076】

なお、直動アクチュエータ 26 は、ワイヤ 16 を図中の左右方向に連動させて、ワイヤ 16 に所定の張力を発生可能なものであれば、リニアモータ、油圧、水圧、空気圧等を利用したシリンダ、ソレノイド等に限定されるものではなく、回転アクチュエータのトルクを直線方向に変換したものであっても構わない。

#### 【0077】

以上、本発明の実施の形態につき、そのネジ例の一形態例及びネジ回し器例の第 1 ～ 第 4 形態例を挙げて説明したが、本発明は、必ずしも上述した手段にのみ限定されるものではなく、前述した効果を有する範囲内において、適宜、変更実施することが可能なものである。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0078】



【図 1】本発明の一形態例に係るネジ及び対応する構造部材の態様を示す図であり、このうち、同図（a）は、当該ネジの全体形状を示す正面図、同図（b）は、当該ネジのネジ頭の頂端面の形態を示す図、同図（c）は、当該ネジを締め付ける対象物である構造部材の断面図である。

【図 2】本発明の第 1 形態例に係るネジ回し器の要部構成をその使用態様と共に示す図である。

【図 3】同上したネジ回し器の予圧力の発生を説明するための図である。

【図 4】本発明の第 2 形態例に係るネジ回し器の要部構成をその使用態様と共に示す図である。

【図 5】同上したネジ回し器の予圧力の発生を説明するための図である。

【図 6】本発明の第 3 形態例に係るネジ回し器の要部構成をその使用態様と共に示す図である。

【図 7】本発明の第 4 形態例に係るネジ回し器の要部構成をその使用態様と共に示す図である。

【符号の説明】

【 0 0 7 9 】

$\alpha$  …ネジ

$\beta 1, \beta 2, \beta 3, \beta 4$  …ネジ回し器

1 …ネジ頭

1 a …頂端面

2 …ネジ山

3 …ネジ側掛止部

4 …構造部材

5 …ネジ穴

1 0 …圧電アクチュエータ

1 0 a …先端伝達平面

1 0 b …後端面

1 1 …ネジ回し器側フック

1 2 …圧縮弾性体群

1 3 …予圧発生手段固定材

1 4 …圧電素子

1 5 …中孔フランジ材

1 5 a …鋸部

1 6 …ワイヤ

1 7 …ベアリング

1 7 a …ピン軸

1 8 …ストッパ

1 8 a …爪部

1 9 …ヒンジ

2 0 …摩擦材

2 1 …弾性体固定材

2 2 …引張弾性体群

2 3 …引張弾性体

2 4 …万力機構部材

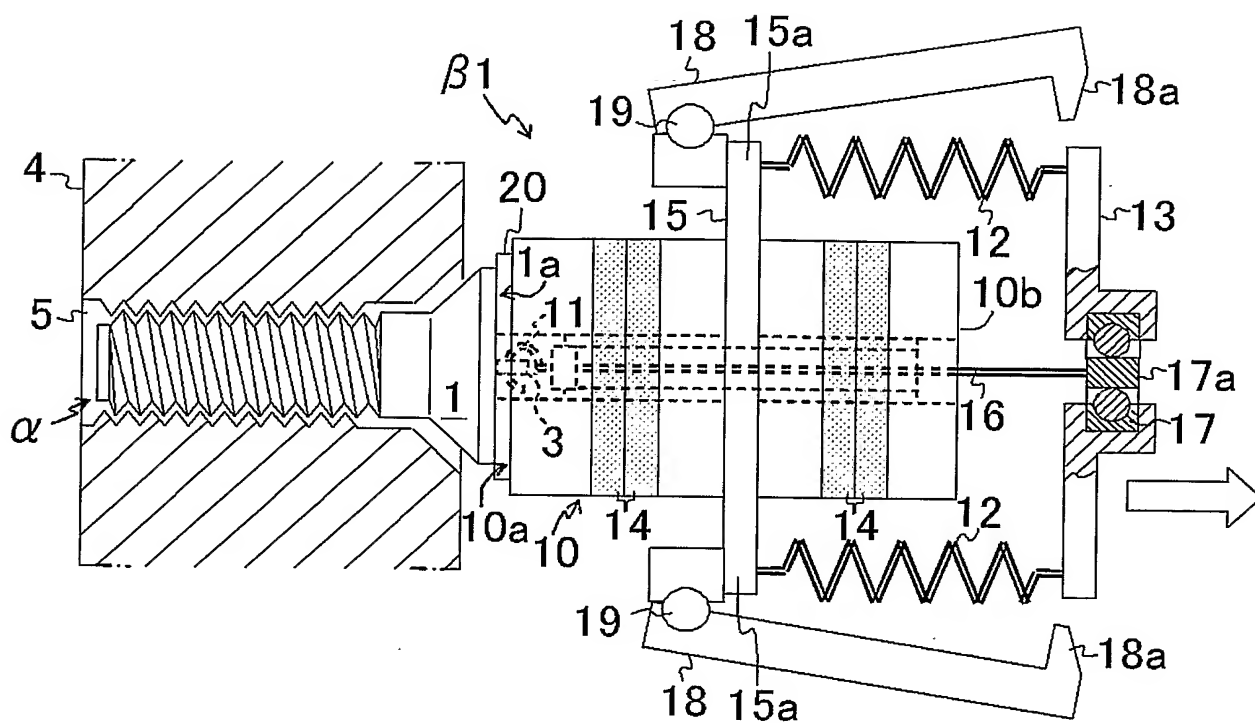
2 5 …磁石

2 6 …直動アクチュエータ

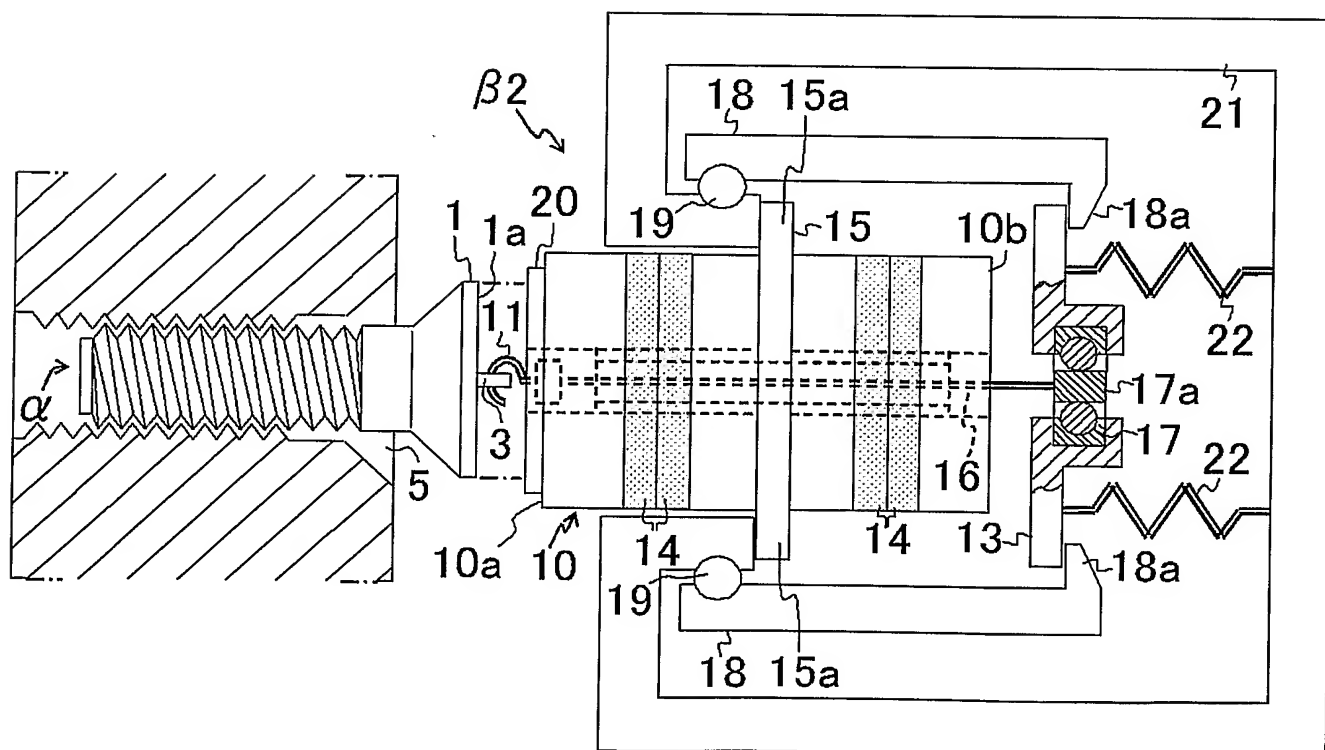




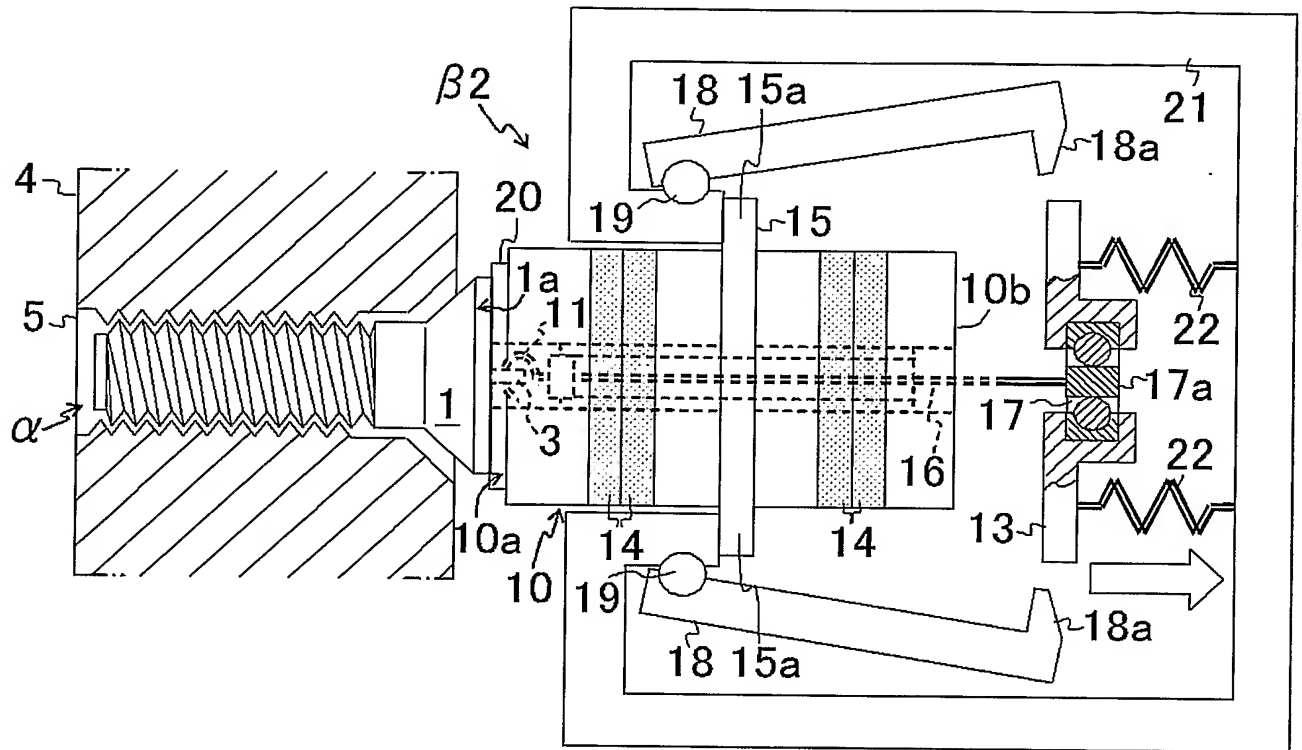
【図 3】



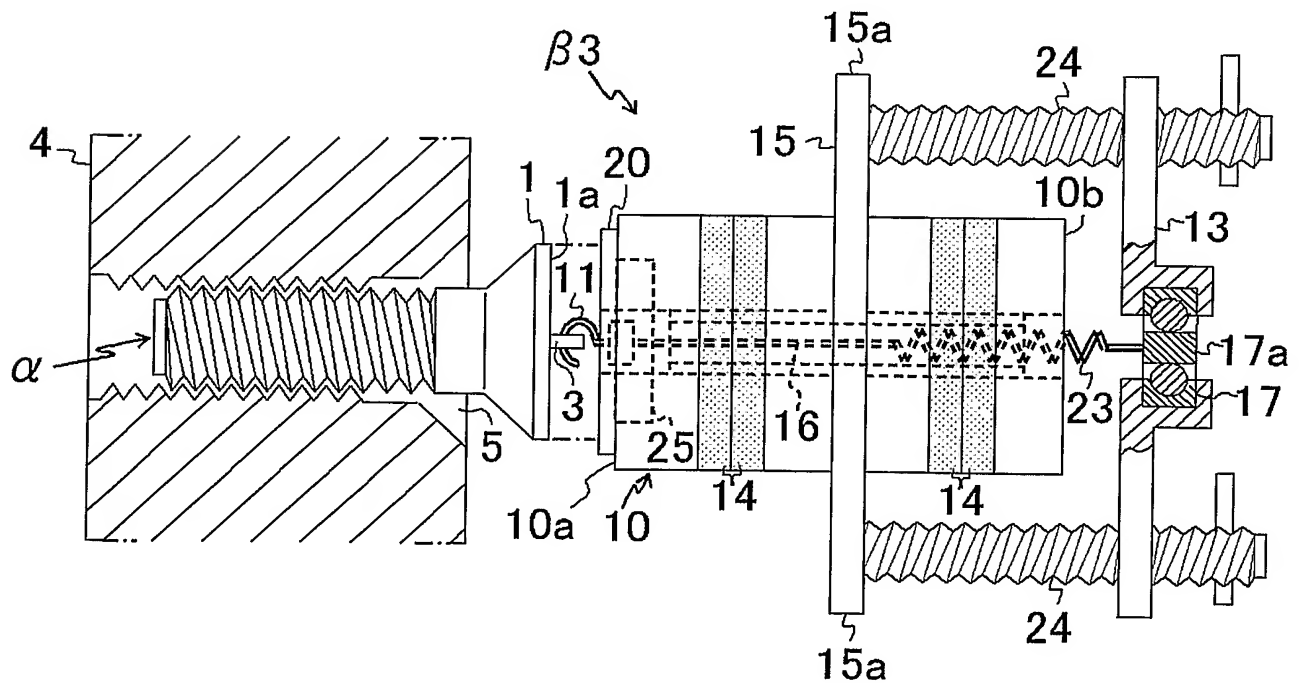
【図 4】



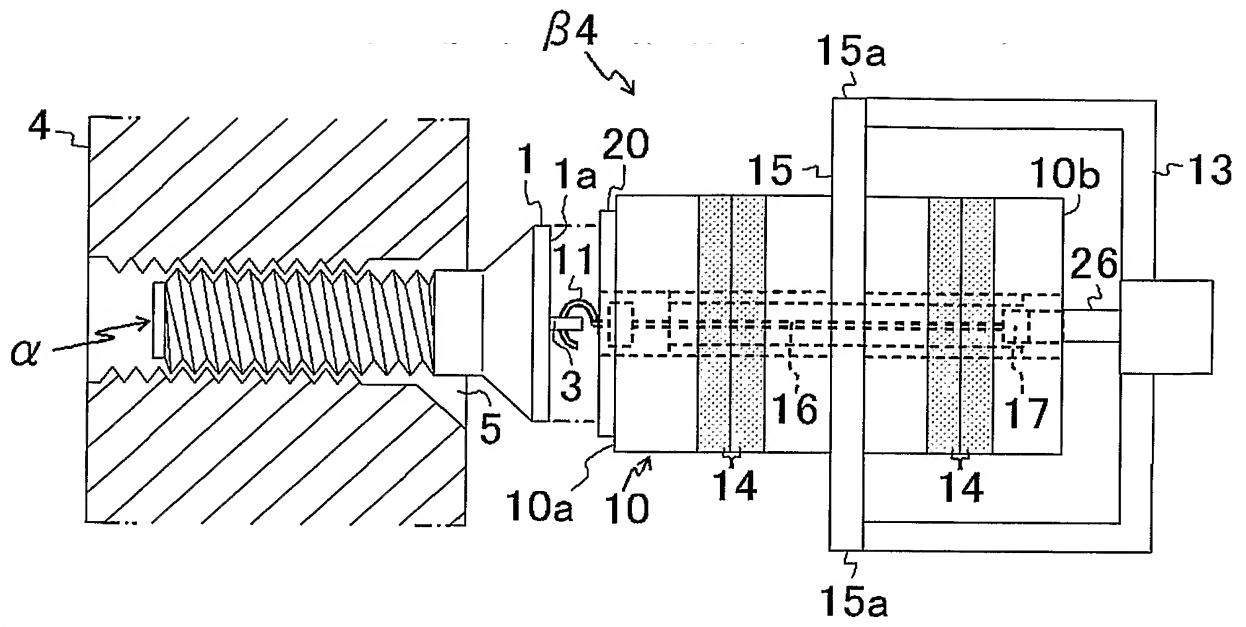
【図 5】



【図 6】



【図 7】



## 【書類名】要約書

## 【要約】

【課題】ネジ接合部材の美観を損ねずに、ネジ頭の頂端面と圧電アクチュエータの先端伝達平面とを確実に圧接させて高い締付けトルクを得ることの可能なネジ及びネジ回し器の提供。

【解決手段】ネジ回し器  $\beta$  1 に、複数の圧電素子 14, 14, ... と、この圧電素子 14, 14, ... よりも鍔部 15a を外周に突出させた中孔フランジ材 15 とを一体重層し、その先端伝達平面 10a に接触するネジ  $\alpha$  のネジ頭 1 に軸回転運動を伝達付与することの可能な超音波振動を発生する中孔円筒をなす圧電アクチュエータ 10 と、この中孔円筒内に挿通されたワイヤ 16 に接続されてネジ側掛止部 3 と掛合可能に構成されたネジ回し器側フック 11 と、圧電アクチュエータ 10 の先端伝達平面 10a とネジ頭 1 の頂端面 1a とを定常的に圧接させるための予圧力を発生する予圧発生手段 12 と、予圧発生手段 12 を取付ける予圧発生手段固定材 13 とを具備させる特徴的構成手段の採用。

【選択図】図 2

特願 2 0 0 4 - 0 6 7 2 0 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 4 2 2 6 ]

1. 変更年月日

1 9 9 9 年 7 月 1 5 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都千代田区大手町二丁目 3 番 1 号

氏 名

日本電信電話株式会社